



# Universidade: presente!

UFRGS  
PROPEAQ



## XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Redução Fotoeletroquímica de CO <sub>2</sub> em Fotoeletrodos de Si-P utilizando Líquidos Iônicos como Eletrólito
<b>Autor</b>	NATALIA ROYER
<b>Orientador</b>	PEDRO MIGOWSKI DA SILVA

## Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Título do trabalho:** Redução Fotoeletroquímica de CO<sub>2</sub> em Fotoeletródos de Si-P utilizando Líquidos Iônicos como Eletrólito

**Aluna:** Natalia Royer

**Orientador:** Professor Pedro Migowski

O excessivo uso de combustíveis fósseis é considerado uma das maiores causas para a emissão de CO<sub>2</sub>, que geram sérios problemas como as mudanças climáticas<sup>[1]</sup>. A redução fotocatalítica e fotoeletroquímica do CO<sub>2</sub> tem recebido crescente atenção após o trabalho pioneiro de Halman em 1978,<sup>[2]</sup> pois os métodos são limpos e ecologicamente corretos para a utilização cíclica de CO<sub>2</sub>. A transformação de CO<sub>2</sub> pode não só diminuir sua concentração na atmosfera, mas também pode fornecer produtos químicos com valor agregado.<sup>[3]</sup> Com isso, o projeto propõe o desenvolvimento de células fotoeletroquímicas híbridas contendo fotoeletródos semicondutores inorgânicos e eletrólitos a base de líquido iônico, que serão a base para geração de compostos oriundos do processo fotoeletroquímico que mimetizem a fotossíntese, denominados, combustíveis solares. Foram sintetizados 3 diferentes eletrólitos para ensaios fotoeletroquímicos. Dentre eles 2 foram produzidos pela alquilação do DABCO para verificar a possibilidade de utilizar um dos nitrogênios do sal como base para aumentar a captura de CO<sub>2</sub>, sendo que a estratégia de utilizar aminas livres em líquidos iônicos na redução fotoeletroquímica de CO<sub>2</sub> está previamente descrita em artigos<sup>[4][5]</sup> O 2-carboxilato de 1-butil-3-metilimidazol (BMICO<sub>2</sub>) foi sintetizado por demonstrar-se como um LI eficiente na captura do dióxido de carbono pois o mesmo possui alta solubilidade no cátion imidazólio<sup>[6]</sup> presente no BMICO<sub>2</sub>. Os mesmos foram caracterizados por Ressonância Magnética Nuclear em um espectrômetro Bruker Avance 400, com gradiente z operando a 400 MHz para <sup>1</sup>H a 298 K. As cronoamperometrias foram realizadas em uma janela de potencial de 0V à -1,5V (vs Ag/AgCl), em intervalos de 0,1 V, tempo de 60 min, utilizando eletrodo de Carbono vítreo e uma solução aquosa BMICO<sub>2</sub> (0,1M). As eficiências faradaicas obtidas não correspondem a 100% em todos os potenciais, possibilitando a reflexão que, ou a célula eletroquímica estaria má confeccionada possibilitando perda de gás no processo, ou há dissolução dos produtos no eletrólito, necessitando de acesso a um HPLC para quantificá-los. Os produtos da fase gasosa da redução foram quantificados por cromatografia em fase gasosa à temperatura ambiente em um cromatógrafo modelo Agilent 6820 com uma coluna Porapak Q, 80/100 Mesh. Os gases gerados foram analisados simultaneamente com um detector de condutividade térmica (TCD) em série com um metanador e um detector de ionização de chama (FID). Argônio foi utilizado como gás de arraste no cromatógrafo.

1. a) R. K. de Richter, T. Ming, S. Caillol, *Renewable Sustainable Energy Rev.* 2013, 19, 82 – 106; b) A. Zecca, L. Chiari, *Energy Policy* 2010, 38, 1 – 3; c) M. Tahir, N. S. Amin, *Renewable Sustainable Energy Rev.* 2013, 25, 560 – 579. 2. M. Halman, *Nature* 1978, 275, 115 – 116. 3. a) B. Kumar, M. Llorente, J. Froehlich, T. Dang, A. Sathrum, C. P. Kubiak, *Annu. Rev. Phys. Chem.* 2012, 63, 541– 569; b) J. L. White, M. F. Baruch, J. E. Pander III, Y. Hu, I. C. Fortmeyer, J. E. Park, T. Zhang, K. Liao, J. Gu, Y. Yan, T. W. Shaw, E. Abelev, A. B. Bocarsly, *Chem. Rev.* 2015, 115, 12888 – 12935; c) S. Neatu, J. A. Macia-Agullo, P. Concepcion, H. Garcia, *J. Am. Chem. Soc.* 2014, 136, 15969 – 15976; d) C. Ding, A. Li, S.-M. Lu, H. Zhang, C. Li, *ACS Catal.* 2016, 6, 6438– 6443. 4. Lu, W.; Jia, B.; Cui, B.; Zhang, Y.; Yao, K.; Zhao, Y.; Wang, J., *Efficient Photoelectrochemical Reduction of Carbon Dioxide to Formic Acid: A Functionalized Ionic Liquid as an Absorbent and Electrolyte. Angewandte Chemie International Edition* 2017, 56 (39), 11851-11854. 5. Asadi, M.; Kim, K.; Liu, C.; Addepalli, A. V.; Abbasi, P.; Yasaei, P.; Phillips, P.; Behranginia, A.; Cerrato, J. M.; Haasch, R.; Zapol, P.; Kumar, B.; Klie, R. F.; Abiade, J.; Curtiss, L. A.; Salehi-Khojin, A., *Nanostructured transition metal dichalcogenide electrocatalysts for CO<sub>2</sub> reduction in ionic liquid. Science* 2016, 353 (6298), 467-470. 6. Hasib-ur-Rahman, M.; Sijaj, M.; Larachi, F. *Chemical Engineering and processing: Process Intensification* 2010, 49, 313.